



Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

- + *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.
- + *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.
- + *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.
- + *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter <http://books.google.com> durchsuchen.

QH

68

M8

v. 1

UC-NRLF



B 3 122 010

Bibliothek für Aquarien- und Terrarienkunde

[19]
≡ Heft 18 ≡

Das

Preis 50 Pfennig

I. Teil.

Seewasseraquarium

seine
Einrichtung und
Pflege.

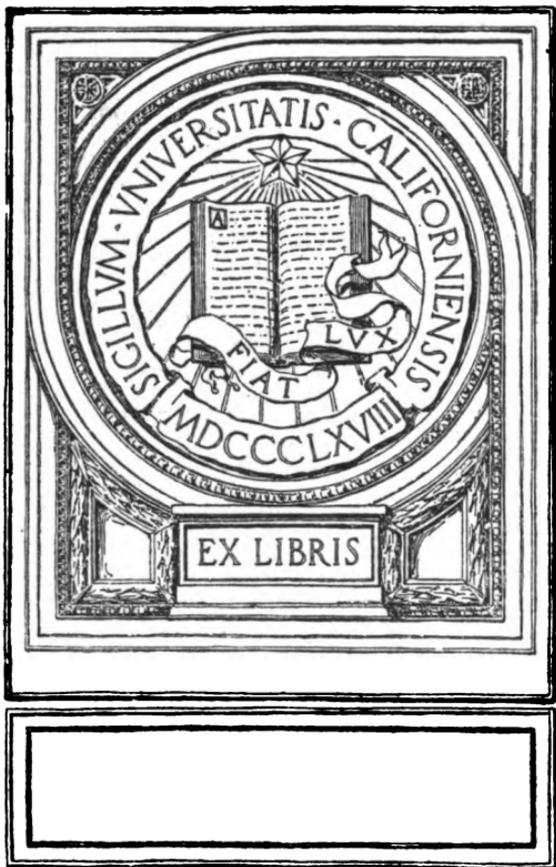
Von

S. Müllegger.

Verlag von Gustav Wenzel & Sohn in Braunschweig

YC193428

1.8.1894



UNIV. OF
CALIFORNIA

THE MUSEUM ATLANTA

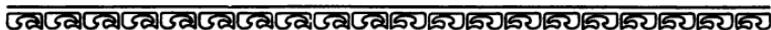


Schrauben-Sabelle.
Zylinder-Rose.
Einsiedler-Krebs
mit Suberites-Schwamm
Seegurke.

Roter Seestern.
Schmarotzer-Seerose.
Seepferdchen.

Seenelke.
Pferdrose
(Actinia equina).
Stachel-Schnecke.

Bibliothek für Aquarien- und Terrarienkunde



Heft 19:

Das Seewasseraquarium

seine Einrichtung und Pflege.

Von

S. Müllegger.

I. Teil.

Inhalt: I. Behälter für Seewasseraquarien. — II. Felsen und Bodengrund. —
III. Das Seewasser. — IV. Die Durchlüftung. — V. Die Aufstellung des Behälters.
VI. Temperatur des Seewassers.

Mit 12 Abbildungen und 1 Farben-Tafel.

Preis 50 Pfg.

Braunschweig.

Druck und Verlag von Gustav Wenzel & Sohn.

1909.

M 8
v. 1

Alle Rechte vorbehalten.

70 1111
1111111111

Vorwort.

Eine Anleitung für den Anfänger soll im Sinne des Verlags vorliegendes Heft der „Bibliothek“ bilden. Aus diesem Grunde sind auch dem fortgeschrittenen Liebhaber und Seewasseraquarienfleger längst bekannte Grundregeln etwas ausführlicher behandelt. Bei der Aufzählung der Tiere habe ich naturgemäß auch nur diejenigen ausgewählt, die im Handel für gewöhnlich immer zu bekommen sind oder die vielleicht der vorübergehend am Meeresstande weilende Aquarianer leicht erhalten kann. Das Haupthindernis zur Ausbreitung dieses Zweiges der Aquarienkunde bestand und besteht jetzt noch in der Beschaffung von Seewasser und Seetieren. Hier sollte die Tätigkeit der Vereine einsetzen, welche von biolog. Anstalten etc. Seewasser und Seetiere beziehen und zum Selbstkostenpreis an ihre Mitglieder abgeben könnten. Bei größeren Bestellungen kommt auch die Fracht des Wassers billiger, ganz abgesehen davon, daß z. B. die biolog. Station in Rovigno nur von einem ganz bestimmten Betrage ab Tiere liefert.

Zu besonderem Danke bin ich dem Verlag verpflichtet, der durch Aufnahme zweier Farbentafeln und einer größeren Anzahl von Abbildungen meine Ausführungen unterstützte.

Möge das Werkchen der Seewasseraquarienkunde recht viele neue Freunde zuführen!

München, Februar 1909.

S. Müllegger.

240434



I. Behälter für Seewasseraquarien.

Einen sehr beherzigenswerten Satz möchte ich an die Spitze vorliegender Ausführungen schreiben: der Anfänger in der Seewasseraquarienliebhaberei richte lieber zwei und drei kleinere Behälter, als einen zu großen ein!

Wie so ganz anders ist die Einrichtung eines Seewasserbehälters gegenüber der eines Süßwasseraquariums, welche Nachwehen bringt ein fehlgeschlagener Versuch bei einem großen Seewasserbecken! Was eben hier ausschlaggebend ins Gewicht fällt, ist der rasche Ersatz einer größeren Menge Wassers. Selbst der am Meere wohnende Liebhaber kann nicht einfach den Hahn einer Meerwasserleitung aufdrehen oder nur vor das Haus treten, um mit einer Gießkanne Wasser aus dem Meere zu schöpfen. Ist es schon bei einem kleinen Behälter mißlich, das ganze Aquarienwasser abzuziehen, Sand und Felsen zu waschen und neues Wasser aus dem so kostspieligen Vorrat nachzufüllen, um wie mehr erst bei einem großen Behälter. Wie in allen Dingen, so lernt man auch hier zuerst am einfacheren, kleineren. Fehler, die anfangs jeder macht und machen muß um zu lernen, lassen sich hier leichter korrigieren. Zur Beobachtung fremdartiger Meeresbewohner, für bis jetzt noch nicht gekannte biologische Vorgänge in anderem als dem vertrauten Elemente muß der Anfänger seinen Blick schärfen lernen. Wer eine Aktinie zum erstenmal sieht, merkt nicht ob sie gesund, krank oder am Absterben; ein toter Seeigel, ein Seestern, eine Muschel — sie alle lassen schwer erkennen, ob noch Leben in ihnen oder ob sie in wenigen Tagen das ganze Wasser trüben und verpesten werden; sie liegen nicht wie ein Sonnenfisch oder eine Ellritze des Süßwassers auf

dem Rücken und atmen nicht mehr. Ein zuviel an Futter, einige sorglos liegen gebliebene Wurm- oder Fleischstücken — schnell ist die Anlage gefährdet. Ausdrücklich bemerkt: eine Neuanlage! Denn sobald ein Seewasseraquarium längere Zeit steht und das biologische Gleichgewicht hergestellt ist, dann schadet selbst ein totes oder in Verwesung begriffenes Tier in der Regel nicht allzuviel. Allein bis es so weit ist, darüber vergeht immer eine geraume Zeit. Ein etwaiger Mißerfolg aber soll immer anspornen, nie entmutigen. Aber wie betont, nur an kleineren Behältern kann man richtig lernen; sie sind eben Versuchsaquarien. Immerhin darf man die Bezeichnung „kleinere“ nicht zu engherzig nehmen; eine große Rolle spielt ja auch hier die materielle Seite und da wir für gewöhnlich uns am Anfange an das einfachere, praktischere und billigere halten werden, so ist uns bei der Auswahl der geeigneten Behälter doch auch eine gewisse Grenze gezogen.

Für Seewasser ist nämlich nicht jedes gerade außer Gebrauch befindliche Aquarium geeignet; denn das Seewasser zerstört als Lösung saurer Salze Metalle, den Kitt und ungeeigneten Anstrich des gewöhnlichen Aquariums. Eine Folge davon ist: Trübwerden und Verderben des Wassers, Sterben der Tiere und Leckwerden des Behälters. Wir sind infolgedessen auf solche Behälter angewiesen, deren Bau der zerstörenden Einwirkung des Seewassers widersteht. Am einfachsten und sichersten nach dieser Richtung sind deshalb Aquarien ganz aus Glas, nur ist bei ihrer Verwendung eine Länge von höchstens 60 cm als Maximum zu empfehlen, da größere Behälter aus geringfügigstem Anlasse sehr leicht springen können. Bei größeren Dimensionen ist aus diesem Grunde nur das Kasten- oder Gestellaquarium zu wählen, das aber in seiner Konstruktion derart beschaffen sein muß, daß dem Seewasser keinerlei Metallteile und möglichst wenig Kittflächen Angriffspunkte bieten. Der Boden bestehe deshalb aus einer Rohglasplatte und die Seitenglasscheiben seien so präzis und genau geschnitten und aneinander gefügt, daß die entstehende Kittfuge möglichst klein ist; ein tüchtiger Aquarienfabrikant wird auch die Scheiben derart

aneinander passen können, daß soviel wie gar keine Fuge, kaum der geringste Zwischenraum zwischen den Scheiben entsteht. Gewöhnlicher Glaserkitt soll in der Regel so wie er ist nicht verwendet werden; ein Zusatz von ziemlich viel Mennige und etwas Firniß, womit der gewöhnliche Kitt fest durchgeknetet werden muß, verleiht ihm eine erhöhte Widerstandskraft gegen Seewasser.

Soll nun, wie das ja leicht vorkommen kann, ein bereits als Süßwasserbehälter in Gebrauch gewesenes Aquarium für Seewasserzwecke verwendet werden, so ist, wie bemerkt, freien Metallflächen und Kittstellen eine Hauptaufmerksamkeit zuzuwenden. Ist das Aquarium etwa mit Springbrunneneinrichtung, Zu- und Abfluß, Heizung usw. versehen, oder mit dicken Kittwülsten in den Ecken „ausgestattet“, so ist von einer Verwendung als Seewasserbecken von vornherein abzusehen. Auch Aquarien älteren Systems mit Holzleisten, sechs- und achteckige Kästen sind gänzlich untauglich; hat man aber ein wirklich noch gutes Aquarium aus Winkeleisen, dessen Scheiben halbwegs genau aneinanderpassen, eventuell mit Zinkblechboden, so ist eine Verwendung im Notfalle immerhin zugänglich. Der Boden muß dann mit einer ebenfalls gut passenden Rohglasscheibe, oder, was denselben Zweck erfüllt, mit einer Schieferplatte, bedeckt werden, und sämtliche Ecken und Fugen des Behälters mit einer für Seewasser undurchlässigen und säurefesten Masse überstrichen werden. Eine Auflösung von braunem Schellack in Alkohol, der käufliche Schellack, wird verschiedentlich dafür empfohlen, ist jedoch gänzlich zu verwerfen. Im Anfange wird der getrocknete Schellack wohl seinen Zweck erfüllen und freie Kittstellen vor der Berührung mit Seewasser schützen, nach einigen Wochen jedoch löst er sich langsam aber sicher ab und fällt fetzenweise zu Boden. Schon die Bürste, die die Scheiben von Algen reinigt, reißt den spröde gewordenen Lack ab, eine Krabbe, ein Einsiedler oder sonst ein lebhaftes Tier, das in der Ecke empor zu klimmen versucht, zerstört den so leicht abblätternen Anstrich, und die Kittstellen liegen wieder frei! Ein alter Praktiker in der Seewasseraquarienpflege, Leonh. Schmitt, München,

verwendet stets eine Mischung von Schusterpech und Harz, die, mit dem Pinsel noch warm auf die tadellos trockenen Flächen aufgetragen und einige Tage getrocknet, einen unzerstörbaren und jahrelang haltbaren Anstrich gibt. Weder Harz noch Schusterpech ist in Seewasser löslich, behält auch beim Erkalten immer noch einen gewissen Grad von Elastizität und vereinigt sich innig mit der trockenen Grundfläche, auf die sie aufgetragen wird, auf diese Weise seinen Zweck als Isolator gegen Seewasser vollständig erfüllend.

P. Schmalz¹⁾ empfiehlt in den „Blättern“ eine Lösung von Guttapercha in warmem Benzin. Diese Lösung ist vor dem Gebrauch ebenfalls anzuwärmen und mit dem Pinsel mehrmals aufzutragen; genügende, bleibende Elastizität ist auch hier durch das Guttapercha gewährleistet.

Dieser Anstrich in den Ecken eines Aquariums ist jedoch nicht bloß bei einem alten Aquarium zu empfehlen, auch neue Kastenaquarien sind nicht immer so für Seewasser gearbeitet, daß keine Kittflächen blosliegen; ein Bestreichen der Ecken auch eines neuen Gestellaquariums ist daher, um sicher zu gehen, ganz am Platze, man wird aber aus ästhetischen Gründen die Mischung nur sehr dünn auftragen und die Ecken nicht zu sehr verschmieren, was bei einem sonst sauber eingerichteten, neuen Behälter sehr störend wirken würde.

All diesen peinlich genau auszuführenden Vorsichtsmaßregeln geht man am besten aus dem Wege, wenn man — dies möchte ich dem Anfänger nochmals warm ans Herz legen, — kleinere Aquarien einrichtet und die so praktischen, heute auch schon billigeren und in gewissem Maße fehlerfreien Glasaquarien verwendet. Sind derartige Behälter zuvor schon in einer Akkumulatorenbatterie gestanden, so müssen sie sehr gründlich gereinigt werden; zu vermeiden bei dieser Reinigung ist aber sehr heißes Wasser, da zu rasches Ausdehnen des Glases und ebenso rasches Abkühlen durch etwa nachgegossenes kaltes Wasser im Glase eine Spannung erzeugt, die leicht ein

¹⁾ P. Schmalz: Chemismus des Seewassers. „Blätter f. A.- u. T.-K.“ Jahrgang XIX. Heft Nr. 19.

späteres, vielleicht erst nach Wochen erfolgendes Platzen des Behälters verursachen könnte. Auch Sand soll bei der Reinigung des Glasaquariums nicht verwendet werden, da ein kleines Quarzsteinchen durch Ritzung des Glases leicht ein Springen herbeiführen kann. Auch sehen verkratzte Aquarienscheiben beim Durchsehen kaum schön aus, und stören bei der Betrachtung unserer Unterseelandschaft.

Fassen wir also das über die zu verwendenden und geeigneten Behälter gesagte kurz zusammen, so ergibt sich folgendes: Als kleinere Seewasseraquarien, namentlich für die Anfänger, seien nur Glasaquarien geraten, von einer Länge von ca. 60 cm ab aber empfiehlt sich, nur mehr Kastenaquarien und zwar aus Winkeleisen mit guter Isolierung etwaiger Kitt- und Metallflächen zu verwenden.

Von runden Gläsern, oder den vielgerühmten, entzwei geschnittenen Säureballons sei hier ganz abgeraten; eine Unterseelandschaft präsentiert sich nur in voller Schönheit, wenn Gegenstände und Tiere nicht verzerrt erscheinen, wie dieses bei allen runden Behältern der Fall ist. Auch der Grund der Billigkeit ist nicht mehr stichhaltig; Akkumulatoren gläser sind heute auch nicht mehr teurer wie runde Gläser oder die gänzlich untauglichen Säureballons.

II. Bodengrund und Felsen.

Die innere Einrichtung des Seewasseraquariums weicht von der des Süßwasseraquariums bedeutend ab. Humuserde oder ein anderer Nährboden ist im Seewasseraquarium nicht nur unnötig und zwecklos, sondern direkt schädlich, da wir im Sinne eines Süßwasseraquariums hier keine Pflanzen kultivieren und die in der Erde enthaltenen organischen Substanzen bald in Verwesung übergehen und das ganze Aquarienwasser verderben würden. Des Weiteren haben wir auch im Seewasser Tiere, die fortwährend im Bodengrund wühlen, Höhlen graben und sich bis zu den Augen im Sand verstecken, um bei Annähe-

rung eines Beutetieres hervor zu schießen. Daraus ergibt sich schon, wie der Bodengrund beschaffen sein soll: Für die meisten Bewohner ist staubfeiner See- oder Quarzsand (Flußsand), der je nach Art der Tiere in einer Lage von 5—12 cm Höhe den Boden des Aquariums bedecken soll, Bedingung. Das wichtigste dabei aber ist, daß dieser Sand vor dem Einbringen mit allergrößter Sorgfalt und Ausdauer gewaschen wird, so daß momentanes, kräftiges Aufwühlen des Sandes nicht die geringste, milchige Trübung des Wassers zurückläßt. Gründelnde Fische, z. B. *Blennii*, oder Flachfische, ferner Sandgarneelen erzeugen beim Eingraben oder Hervorschnellen aus dem Sande eine ganze Staubwolke; besteht dieselbe nun nicht bis ins letzte Atom aus Quarzsand, der sich infolge seiner spezifischen Schwere sofort wieder zu Boden senkt, so bleiben langsamer sinkende Schmutzteilchen im Wasser zurück, werden durch den Durchlüfter in ständiger Schwebelage erhalten und geben so den Anlaß zu einer äußerst unschönen, störenden Wassertrübung; deshalb ist die Reinigung des Sandes für ein Seewasseraquarium eine der wichtigsten Arbeiten, die nicht sauber genug ausgeführt werden kann.

Für andere Tiere hinwiederum ist ein grobkörniger Bodenbelag, bestehend aus Quarzkies, sehr am Platze. So z. B. bei der Haltung von Aktinien, einigen Krebsarten (Einsiedlern, Steinkrabben) Schnecken, Fischen. Auch dieser Sand muß in gleicher Weise sauber gewaschen werden, um jeder Wassertrübung, die mangelhafter Sauberkeit des Bodengrundes den Ursprung verdankt, die Spitze zu brechen. Wenn festsitzende Aktinien gehalten werden, so kann es leicht vorkommen, daß eine Seerose sich ablöst und zu Boden fällt. Besteht nun die freie Bodenfläche um den Felsen, auf dem das Tier saß, aus feinem Sande, so ist es der Aktinie ohne fremde Hilfe nicht mehr möglich, sich auf dem staubfeinen Bodengrund mit der Fußscheibe anzuheften und sich aufzurichten, während ihr dies grobkörniger Boden naturgemäß leicht gestattet. Ähnlich ist es mit den meisten Schnecken, denen es in der Regel auch nicht möglich ist, auf lockerem Bodengrund vorwärts zu gleiten. Für viele Fische, die

sich in freiem Wasser aufhalten, wie beispielsweise Brassen und Kärpflinge, unsere bekanntesten Seewasseraquarienfische, die mit dem Bodengrunde gar nicht in Berührung kommen, ist grobkörniger Kies ebenso geeignet.

Dagegen baut andererseits die cylinderförmige Fadenrose ihre Behausung, eine Röhre, in die sie sich zurückzuziehen vermag, in Bodengrund aus lockerem, feinstem Sande; bei Verwendung von Kies dagegen ist ihr dieses Eingraben unmöglich; eine für das Tier allerwichtigste Lebensbedingung fehlt, es geht langsam zu Grunde. Schon aus den verschiedenen Ansprüchen, die die verschiedenen Seetiere an den Bodengrund stellen, geht hervor, daß wir auch hier nicht alle möglichen Tiere zusammen in einem Behälter pflegen können, abgesehen von noch viel triftigeren Gründen, die wir später noch zu erörtern haben. Wohl sind Gesellschafts-Seewasseraquarien denkbar und ausführbar, allein die Auswahl der Tiere muß besonders vorsichtig sein, da viele Umstände aus einem harmlosen Tier einen Räuber machen. Im Gesellschaftsaquarium sei dann aber der Bodengrund feiner Quarzsand, der für weitaus die meisten Tiere am geeignetsten ist.

Um kurz noch einmal zusammen zu fassen, für welche Tiere wir groben, für welche wir feinen Sand verwenden, sei betont daß

1. feiner See- oder Quarzsand für Gesellschaftsaquarien, für Cylinderrosen, Sandseerosen, Garneelen, Sandkrabben, Flachfische und Grundfische, Muscheln (überhaupt Sand- oder Grundtiere),
 2. grober Quarzkies für Aktinienbecken, Steinkrabben, Einsiedlerkrebse, Schnecken, Röhrenwürmer, Fische des freien Wassers, (namentlich Krebsse der Langschwänzer und Strandtiere)
- zu empfehlen ist.

Ebenso wichtig wie der Bodengrund ist der Felsen im Seewasseraquarium. Wenn er aus unseren Süßwasseraquarien nun längst verbannt ist, sein Wert resp. Nichtwert längst erkannt und seine Nachteile erwiesen sind, so bildet er im Seewasseraquarium nicht nur ein der Unter-

seelandschaft unentbehrliches Ausstattungsstück, sondern ist sogar in biologischer Hinsicht für viele Seetiere ein wichtiger Lebensfaktor. Jedoch ganz anderer Art ist der Felsenaufbau im Seewasserbehälter, wie im Süßwasseraquarium. Diente er dort lediglich zur „Verschönerung“, eine zierliche Burg mit Türmchen und Fenstern, mehr oder weniger künstlerisch zusammengefügt aus dem für solche Arbeiten wie geschaffenen Tuffstein, so verfolgen wir mit der Anbringung des Felsens im Seewasser großenteils praktische Gründe und erst in zweiter Linie die Ausschmückung. Auf, an und unter Steinen, zwischen Felsen und auf den Spitzen der über Wasser ragenden Teile desselben ist der Aufenthaltsort einer ganzen Menge unserer Seetiere. Die Aktinien finden festen Halt für ihre Fußscheibe und heften sich an den schwierigsten oft überhängenden Stellen an, ihren Tentakelkranz mächtig entfaltend. Krabben, Einsiedlerkrebse und andere Bergsteiger unter den Krebsen benützen den Felsen zu ihren Kletterübungen, erstere wohl auch, um einige Zeit außerhalb des Wassers, mit Vorliebe auch direkt unter dem Wasserspiegel, sich aufzuhalten. Schnecken und Sterne, Seeigel und Mießmuscheln, sie alle finden am Felsen Klettergelegenheit, und wandern langsam bergauf, bergab, hierhin und dorthin. Der *Blennius* gräbt sich mit den schaufelartigen Brustflossen gerne unter einem größeren Steine seine Höhle, wo er auf Beute lauert, andere Fische und Garneelen lieben entstandene Spalten und überhängende Steine, in und unter denen sie ebenfalls sich gerne verstecken oder aufhalten.

Wenn für größere Aquarien wohl nur ein zusammengesetzter, mit Zement aus kleineren Stücken zusammen gemauerter größerer Felsen in Betracht kommt, so läßt sich in kleineren Behältern aus losen Steinbrocken bei geeigneter Aufstellung einesteils eine hübsche dekorative Wirkung erzielen, andererseits auch der Zweck der Felsen erreichen. Das geeignetste Baumaterial ist der Granit, bei dem man die Sicherheit hat, daß er von Seewasser nicht angegriffen wird und deshalb auch nach sorgfältiger Reinigung keinerlei Wassertrübung hervorrufen kann. Weniger geeignet dafür ist schwarzer Marmor

oder Tuff, da die Verbindungen dieses Kalks für Seewasser nicht genügend widerstandsfähig sind und darum das Wasser sehr leicht trüben. Im allgemeinen nimmt man an, daß sich die sogenannten weichen Steine für den Felsen im Seewasserbehälter nicht eignen, während die harten Urgesteine, Granit, Gneis, Quarz, Bimsstein, event. Sandstein von Seewasser nicht angegriffen werden.

Das Zertrümmern eines Granitwürfels, wie sie zu Straßenpflasterungen verwendet werden (und dieselben geben die besten Felsen ab) ist eine äußerst mühsame,



Abb. 1.

ja sogar, durch das Abspringen von Splittern, gefährliche Arbeit, die nur mit schweren, rohen Instrumenten zu bewerkstelligen ist. Man überläßt diese Arbeit am besten den kundigen Händen eines Steinmetzes, und trachtet nur, möglichst unregelmäßig gestaltete Stücke in verschiedenen Größen zu bekommen. Auf zweierlei Weise kann nun mit losen Steinen ein Aquarium eingerichtet werden. Einmal, indem man einige der größeren Steine aufrecht auf die nur wenig nach hinten aufsteigende Bodengrundfläche, an der Rückwand aufstellt, und davor einige etwas niedrigere Stücke plaziert, das Ganze möglichst ungeordnet, aber dennoch von vorne übersichtlich und gefällig arrangiert. Man hat es mit diesem Modus in der Hand,

beliebig größere freie Sandflächen, die verschiedenen Tieren wie Flachfischen und Sandgarneelen zum Eingraben Gelegenheit geben, zu schaffen. Auch für freies Wasser liebende Fische ist eine derartige Aufstellung der Steine niemals hinderlich. Die zweite Art der Einrichtung mit losen Steinbrocken setzt eine etwas andere Weise der Bodengrunderordnung voraus. Man läßt in diesem Falle den Sand von der Mitte aus ziemlich steil nach rückwärts ansteigen und drückt darauf die ungefähr gleichgroßen Granitstücke nebeneinander, von unten angefangen, in den Sand ein, möglichst mit einer Fläche nach oben, und erhält so einen amphitheatralisch nach rückwärts aufsteigenden Berg, der, mit vielen Ebenen versehen, Aktinien die beste Gelegenheit zur Befestigung gibt. (Siehe Skizze Nr. 1.) Beide Anordnungen mit losen Steinen haben auch den einen Vorteil, daß bei einer eventuellen Reinigung des ganzen Behälters leicht wieder eine andere Tiefseelandschaft durch neue Gruppierung der Steine hergestellt werden kann. Bei einem kleinen Behälter erfordert dies ja auch bedeutend weniger Arbeit, wie bei einem großen.

Aus diesem Grunde, und aus Gründen, die bei einem großen Gesellschaftsaquarium zu erwägen sind, ist die Herstellung eines Felsenaufbaues hier ganz anders. Wie schon angedeutet, muß der Felsen zusammen gemauert werden; als Bindemittel diene nicht Zement, dem Sand zugemischt wurde, sondern reiner Portlandzement. Man lasse sich eine größere, für den zu bauenden Felsen genügende Menge Steine klein schlagen, jedoch nicht in zu kleine Bröckchen — man wird in einzelnen Fällen wohl einige faustgroße Stücke mitverwenden können — und beginne auf einer geraden Ebene, etwa einem starken Brett, auf welches man einige Blätter einer Zeitung legt, damit der Felsen nachher leicht abgehoben werden kann, mit dem Aufbau. Mit dem ja nicht zu dünn angerührten Zement verbinde man zuerst einige größere Steine, die Grundsteine, auf welchen dann weiter gebaut wird. Hier setzt der persönliche Geschmack und die Fertigkeit des „Baumeisters“ ein, denn es gilt, den ganzen Aufbau möglichst natürlich und

ungekünstelt, dabei nicht plump herzustellen und Sorge zu tragen, daß nach der Vollendung nicht mehr Zement als Steine zu sehen ist, sondern daß die Zementfugen möglichst klein, oder unsichtbar ausfallen. Für einen einigermaßen größeren Behälter empfiehlt es sich, links und rechts, in der hinteren Ecke je einen Felsen zu plazieren. Nach Fertigstellung des Felsenbaues ist es nötig, daß er zuvor etwa 2—3 Tage gut an der Luft trocknet, worauf die wichtigste Arbeit, das Auswässern, folgt. Der Zement enthält nämlich viel freien Aetzkalk und eine Menge Verunreinigungen, besonders solche, die sich namentlich in heißem Wasser oder verdünnten Säuren lösen, später sich aber wieder teilweise ausscheiden und das Wasser verderben und trüben. Es kann deshalb das Auswässern des mit Zement gefertigten Felsens nicht gründlich genug gemacht werden; wenn es das erstmal nicht genügend geschieht, so ist ein derartiger Felsen stets Veranlassung zu ärgerlichen und häßlichen Wassertrübungen. Will man deshalb eine sichere Garantie haben, daß der Felsen tadellos rein sei, so lasse man sich die kleine Mühe nicht verdrießen und verfare nach folgendem Schema: Der gänzlich getrocknete Stein werde 1—2 mal mit heißem Wasser abgebrüht und tüchtig abgebürstet; hierauf 8 Tage in fließendem oder wiederholt erneuertem Wasser belassen, dazwischen öfters abgebürstet; darnach 1—2 Tage in kräftige Kochsalzlösung gegeben und nochmals mit heißem Wasser ausgelaugt. Mit einem Bad in frischem Wasser dürfte die Prozedur dann glücklich beendet sein. Sie ist etwas umständlich, man ist aber dann sicher, daß keine Wassertrübung mehr hervorgerufen wird.

Außer diesem Felsen legt man in willkürlicher Gruppierung noch einige lose Steine und leere Muschelschalen für Aktinien auf den Boden des Behälters und die ganze Einrichtung des Seewasseraquariums ist beendet.

Die drei Hauptmethoden für die Einrichtung eines Seewasseraquariums wären also demnach:

1. für kleinere Behälter: 4—6 cm Bodenbelagstiefe, leicht nach rückwärts ansteigend, mit lose gruppierten Steinen; die größeren nach rückwärts, die kleineren nach vorne.

2. für kleinere Aktinienbehälter: Bodenbelag steil nach rückwärts ansteigend, lose Steine in terrassenförmiger Anordnung in den Sand eingedrückt. (Fig. 1.)

3. für größere Behälter 6—12 cm Bodenbelag, ein oder zwei größere gemauerte Felsen, auf dem Boden zerstreut einige lose Steine und Muschelschalen.

III. Das Seewasser.

Die Fortschritte der Chemie ermöglichen es jetzt bereits seit einer Reihe von Jahren, daß man Meerwasser auf synthetischem, auf künstlichem Wege, mittelst der im Seewasser befindlichen Salze, herstellt, indem dieselben einfach in der vorgeschriebenen, dem natürlichen Verhältnis entsprechenden Menge Wassers aufgelöst werden. Aber eigenartiger Weise hat dadurch das Vorwärtsschreiten der Seewasseraquarienpflege bei weitem nicht die Intensität erreicht, wie wir sie bei der Ausbreitung der Süßwasseraquarien Tag für Tag verfolgen können. Und woran das liegt? Sehr einfach immer noch am Seewasser, und zwar an den Mißerfolgen mit künstlichem Seewasser und der Schwierigkeit der Beschaffung des natürlichen Seewassers. Die Frage, welches Wasser dem anderen vorzuziehen ist, ist längst einwandfrei dargelegt. Will man von vornherein auf sicherer Grundlage bauen und möglichst vollkommene Bedingungen für die gedeihliche Entwicklung erfüllen, überhaupt der Natur möglichst nahe kommen, so muß die Wahl entschieden auf natürliches, echtes Seewasser fallen. Ich möchte fast sagen, daß bei Verwendung von natürlichem Meerwasser Garantie für das Gedeihen der Anlage gegeben ist. Es liegt klar auf der Hand, daß natürliches Seewasser gerade aus dem einen Grunde dem künstlichen vorzuziehen ist, weil, um mit den Worten Köhlers¹⁾ zu sprechen, „dem künstlichen

1) W. Köhler, „Woran liegt die Hinfälligkeit der meisten Seetiere in unseren Aquarien?“ Blätter f. A.- u. T.-K. Nr. 6, 7, 8, Jahrgang XX 1909.

Seewasser jeder Keim zu einer echt marinen Mikroflora und Mikrofauna naturgemäß fehlt, während es in natürlichem Seewasser von solchen Keimen wimmelt“.

Diese Mikroflora und Mikrofauna ist es aber gerade, welche im Aquarium durch Betätigung ihrer Lebensfunktionen das biologische Gleichgewicht hält, anderen, etwa größeren Protozoen zur Nahrung dient, welche hinwiederum unsern Seetieren, z. B. Röhrenwürmern, Seescheiden und Schwämmen den Tisch decken.

Gewichtige Gründe, vielleicht ausschlaggende für manchen, sind dagegen diejenigen, welche für die Verwendung künstlichen Seewassers sprechen. So ist es in erster Linie wohl die bedeutende Verbilligung, die die künstliche Herstellung des Seewassers mit sich bringt im Gegensatze zu dem oft aus großen Entfernungen herbei zu transportierenden natürlichen Wasser. Eine weitere, geradezu herausfordernde Tatsache ist es, daß die Erfolge mit künstlichem Wasser, die sowohl Liebhaber wie die großen Aquarien-Institute des Binnenlandes (Frankfurt, Berlin etc.) erzielten, nicht von der Hand zu weisen sind. Leonh. Schmitt, der bekannte ehem. Leiter der „Aktinia“ in Plauen, pflegt jetzt seit nahezu 24 Jahren Seetiere, und bestätigte mir wiederholt, daß er mit künstlichem Wasser die denkbar besten Erfolge zeitigte. W. Kathmann, vom „Wasserstern“ in Augsburg, hat in einem seiner Seewasseraquarien seit etwa 8 Jahren dasselbe künstliche Wasser, einige seiner Tiere befinden sich seit dieser Zeit im Aquarium, fast alle aber sind schon seit Jahren im Besitze dieses Herrn. Auch ich hatte mit künstlichem Wasser sehr gute Erfolge zu verzeichnen und namentlich einige Seetierarten als völlig indifferent gegen künstliches Wasser kennen gelernt. Der Grund dieser feststehenden Tatsache liegt aber hauptsächlich daran, daß in künstlichem Wasser die mikroskopische Lebewelt angesiedelt werden kann, die sich im Laufe der Zeit auch reichlich entwickelt, aus welchem Grunde das künstliche Seewasser auch mit dem Alter immer besser und für die Tiere zuträglicher, über-

haupt durch das sich in ihm entwickelnde Leben dem natürlichen ähnlicher wird. Ein anderes Moment liegt darin, daß viele Tiere gegen die chemischen Einwirkungen des Wassers weniger empfindlich sind wie gegen die physikalischen, das heißt, daß sich Seetiere in künstlichem Seewasser, dessen chemische Zusammensetzung nur einigermaßen der Natur entspricht, leicht halten, wenn sein spezifisches Gewicht, seine Dichte, genau derjenigen entspricht, die das Wasser ihres Aufenthaltsortes im Meere hat. Bekanntlich ist die Dichte des Seewassers in den verschiedenen Meeren an verschiedenen Stellen sogar eine sehr unterschiedliche. Während unsere deutsche Nordsee an der Küste zwischen Holstein und den ostfriesischen Inseln, also in der Bucht von Helgoland, der Mündung von Weser und Elbe, ein spezifisches Gewicht von nur 1,010 hat, besitzt das Mittelmeer z. B. in der Adria bei Venedig im Durchschnitt 1,028 und kann an flachen, seichten Stellen bis zu 1,040 steigen. Aus diesem Grunde ist es auch nicht angängig, daß wir Tiere aus der Adria einfach in beliebiges, natürliches Nordseewasser setzen; der Erfolg resp. Mißerfolg ist der gleiche, wie wenn die Tiere in künstliches Wasser vom gleichen spezifischen Gewicht gebracht würden: empfindliche Tiere gehen langsamer oder schneller zu Grunde, andere dagegen ertragen den Wechsel ohne Weiteres und zwar solche, deren Atmungswerkzeuge (Kiemen etc.) so gebaut sind, daß den Salzen des Wassers der Zutritt ins Blut unmöglich ist.

Mißerfolge, die trotzdem in den chemischen Eigenschaften des künstlichen Seewassers ihren Ursprung haben, sind endlich daraus zu erklären, daß das in der ganzen Fachliteratur verbreitete Rezept zur Herstellung künstlichen Seewassers ziemlich ungenau ist. P. Schmalz¹⁾ gibt nach seiner neuen Analyse die Herstellung von 100 Liter Seewasser folgendermaßen an:

Man löse in einem reinen Wassergefäß zunächst folgende Salze auf:

¹⁾ P. Schmalz: „Chemismus des Seewassers“, Blätter f. A.- u. T.-K. Jahrgang XIX. 1908. Nr. 18 und 19.

2815 g Chlornatrium (Kochsalz) (= $Na Cl$)

67 g Chlorkalium (= $K Cl$)

551 g Chlormagnesium (= $Mg Cl_2 + 6 H_2 O$)

692 g Magnesiumsulfat (= $Mg SO_4 + 7 H_2 O$)

verdünne auf nahezu 100 l und füge nun erst

145 g Chlorkalium (= $Ca Cl_2 + 2 H_2 O$)

hinzu. Würde man von Anfang an Chlorkalium schon zusetzen, so würde eventuell eine Abscheidung von Gips erfolgen, die sich sehr schwer wieder lösen würde. Dann erst verdünne man auf volle 100 l und das Hydrometer (Seewasserprüfer) wird die Dichte 1,027 anzeigen.

Das alte, bisher verwendete Rezept lautet folgendermaßen: Um 100 l Seewasser herzustellen löse man

2652 g Chlornatrium (Kochsalz)

200 g Magnesiumsulfat

300 g Chlormagnesium

60 g Kaliumsulfat

in hartem (kalkhaltigem) Wasser auf.

Bei diesem Rezept sind Kalksalze völlig weggelassen, die auch in härtestem Brunnenwasser nicht in der Menge vorhanden sind wie im Seewasser. Außerdem ist die chemische Zusammensetzung der im Handel zu habenden Salze nicht berücksichtigt, da der Gehalt einzelner Salze an Kristallwasser bei der Gewichtsangabe nicht berücksichtigt ist. Es ergeben sich somit falsche Gewichtsverhältnisse, infolgedessen eine nicht naturgemäße Zusammensetzung des so hergestellten Seewassers, ein triftiger Grund, das entschieden genauere Rezept von P. Schmalz vorzuziehen.

Die Chemikalien läßt man sich am besten abgewogen unter Angabe der Formel aus einer größeren chemischen Fabrik kommen.¹⁾ Die Angabe der Formel ist deshalb nötig, da man sonst leicht Salze mit anderem Kristallwassergehalt bekommt, was besonders beim Chlorkalium zu beachten ist und wodurch die Wägungen natürlich wiederum falsch werden. Zu beachten ist, daß

¹⁾ Z. B.: Bayer & Co., Elberfeld; Farbwerke Höchst a. Rh. (vorm. Meister, Lucius & Brüning); Merk-Darmstadt; Riedel & Co., Berlin; Wolfrum & Co., München-Augsburg etc.

die Magnesiumsalze sehr hygroskopisch sind, d. h. aus der Luft Wasser anziehen und ebenfalls falsche Wägungen ergeben; sie müssen daher luftdicht verschlossen aufbewahrt werden.

Das fertiggestellte Seewasser, dessen Dichte, dem des adriatischen Meeres entsprechend, nicht unter 1,027 betragen soll, wird am besten einige Wochen vor der Verwendung in einen tadellos reinen Glasballon gefüllt und sich selbst überlassen. Man hat es bei dieser Konzentration des Wassers in der Hand, bei etwaigen Seetierbezügen von der Nord- oder Ostsee das spez. Gewicht desselben durch Hinzufügen von Brunnenwasser soweit herabzusetzen, als es der natürliche Aufenthaltsort der Tiere verlangt. Man mißt bei direkten Bezügen einfach mit dem Hydrometer das Wasser der Transportkanne und bringt das Aquarienwasser auf die gleiche Konzentration. Event. muß der Fänger oder Händler die Dichte des Wassers an der Sammelstelle angeben können!

Es empfiehlt sich, immer etwa doppelt soviel Wasser herzustellen, als das oder die neu zu besetzenden Aquarien fassen, damit bei eventuellen Mißerfolgen ein genügender Reservevorrat zur Hand ist. Nach etwa 3—4 Wochen ruhigen Stehens ist es zur Einfüllung in das Aquarium geeignet, man beachte aber beim Entnehmen des Wassers aus dem Ballon, daß der ungemein feine Bodensatz, der sich gebildet, ja nicht aufgeschüttelt werde; im Aquarium, in ständiger Bewegung durch die Durchlüftung gehalten, würde er eine äußerst unschöne und störende, wenn auch nicht gerade schädliche Wassertrübung hervorrufen. Sind daher im Keller die Ballons gleich zu Anfang etwas erhöht aufgestellt, so kann man mit einem Schlauch leicht ohne die geringste Wassererschütterung die gewünschte Menge abziehen. Auf jeden Fall vermeide man aber, einen Ballon mit künstlichem Seewasser zu stürzen.

Das Einfüllen des Wassers in das Aquarium geschieht in der Weise, daß der Wasserstrahl, um unnötiges Aufwühlen des Sandes zu vermeiden, auf ein dünnes, sauberes Brettchen geleitet wird, das zuerst auf dem Boden liegt, mit dem steigenden Wasser dann aber in die Höhe geht. Sobald dann die Tiere eingesetzt (die Art und Weise findet später

Erwähnung) und event. Steine oder Muschelschalen aus dem Meere, auf denen Aktinien sitzen, eingebracht sind, entwickelt sich auch schon das Leben der Mikrofauna und -Flora, das immer rascher zunimmt und das Wasser mit dem Alter biologisch immer „besser“ macht. Das Wasser bekommt dann eine ganz leise Gelbfärbung, den sogenannten „Stich ins Gelbliche“, ein Zeichen, daß es von mikroskopischen Lebewesen wimmelt. Die im folgenden Abschnitt zu behandelnde Durchlüftung macht ein Verderben nahezu unmöglich, und nur wenn durch Unachtsamkeit des Pflegers tote Tiere mehrere Tage darin liegen bleiben, kann das ganze Wasser verderben und muß dann völlig erneuert werden. Das schlecht gewordene Wasser braucht aber nicht etwa weggeschüttet zu werden; wird es in den Ballon filtriert und mehrere Wochen leicht zugedeckt beiseite gestellt, so macht es von selbst einen Reinigungsprozeß durch, nach dessen Beendigung es wieder spiegelklar und verwendbar ist. Man hat vor dem Einsetzen der Tiere dann nur die Vorsicht zu gebrauchen, das Wasser kräftig zu durchlüften, bis ein etwa ihm noch anhaftender Geruch völlig verschwunden, und das Wasser wieder mit Sauerstoff gesättigt ist. Auch der niedergeschlagene Bodensatz darf natürlich nicht ins Aquarium gelangen.

Aber auch aus anderen Gründen kann einmal eine Trübung des Wassers vorkommen, die ihren Ursprung verschiedenen Umständen verdanken kann; man sieht aber sofort an dem Benehmen der Aquarientiere, ob die aufgetretene Trübung ihnen schädlich oder gleichgiltig ist; im ersten Falle werden alle Aktinien vollständig eingezogen sein, Fische scheu und versteckt, Krabben und sonstige Kletterer an den Spitzen der Felsen direkt an der Oberfläche des Wassers sitzen, alle Tiere eine geringe oder gar keine Freßlust an den Tag legen; ein Erneuern des Wassers ist dann unvermeidlich, und vor allem müssen die Tiere in frisches Seewasser mit gleicher Temperatur gebracht werden. Jedenfalls wird das trübe Wasser auch einen unangenehmen Geruch verbreiten. Im zweiten Falle sieht man abermals am Benehmen der Tiere, daß die eingetretene Trübung für die Tiere gänz-

lich unschädlich ist: Aktinien sind gleich schön entfaltet, alle Insassen munter und bei Appetit. Hier kann man nun versuchen, zuerst mit sehr kräftiger Durchlüftung dem Uebel zu steuern; sollte dies nichts nützen, so muß das Wasser durch ein Kohlenfilter oder durch ein doppeltes Filter von gutem Filtrierpapier filtriert werden. Sehr zu empfehlen ist hier das Einbringen von einigen Mißmuscheln oder Seescheiden, welche durch ihren siebartigen Kiemenapparat das Wasser fortwährend filtrieren, und bei der Reinhaltung der Behälter erstaunliches leisten. Tatsache ist, daß in einem Aquarium, in dem sich nur ein paar, 2—3 dieser unscheinbaren Tiere befinden, das Wasser spiegelblank ist.

Ein Wasserwechsel im Seewasseraquarium ist immer eine mißliche Sache, man soll ihm deshalb mit allen Mitteln aus dem Wege zu gehen suchen. Peinliche Sauberkeit, besonders am Anfange, Entfernung aller übriggebliebenen oder ausgeworfenen Futterreste ist Hauptbedingung; kranken Tieren ist eine besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden, sie werden so rasch als möglich entfernt, vielleicht separat gehalten. Wenn sich später das biologische Gleichgewicht eingestellt hat, ist ein so besonders peinliches Vorgehen in der Reinerhaltung des Wassers nicht mehr nötig; man entfernt dann gerade noch den hauptsächlichsten Schmutz. Aber wie gesagt, bis dahin vergehen immerhin einige Wochen, und vorher ist ein Zuviel an Sauberkeit lange nicht so gefährlich, wie ein Zuwenig. Ein und dasselbe Wasser hält dann Jahre hindurch, man muß aber seine Verdunstung und die daraus resultierende Konzentrierung möglichst einschränken und ausgleichen. Schon um das Hineinfallen von Staub, Herausspringen von Fischen etc. zu vermeiden, wird der Behälter mit einer Glasplatte bedeckt und auf diese Weise die Wasserverdunstung aufgehalten. Was dann trotzdem verdunstet, wird einfach durch zeitweises Nachgießen von Brunnenwasser wieder ergänzt. Denn es entweicht ja nur H_2O , das gewöhnliche, salzfreie Wasser, während die Salze natürlicherweise in Lösung zurückbleiben. Am deutlichsten sieht man die langsame Konzentrierung des Wassers am Aräometer oder was das-

selbe ist, am Hydrometer, das immer weniger tief ins Wasser taucht, also eine höhere Zahl an Teilstrichen ablesen läßt. Man darf es natürlich, besonders im Sommer, wo bei großer Wärme die Verdunstung lebhafter ist, nie zu lange anstehen lassen und das Süßwasser lieber häufiger in kleinen Portionen, als auf einmal in großer Menge zusetzen. Will man auf die Anschaffung eines Aräometers¹⁾ verzichten, so klebt man nach der vollständigen Einfüllung des Seewasseraquariums an die Höhe des Wassers außen an der Glasscheibe einen Streifen Papier, eine Wasserstandsmarke, bis zu welcher man dann immer wieder auffüllen kann.

Der Uebervorrat an Seewasser wird am besten in den bekannten Korbflaschen oder Ballons im Keller aufbewahrt; die Körbe sollen dann aus zwei Gründen nicht auf ebener Erde, auf dem feuchten Boden stehen, sondern etwas erhöht auf Holzklötzen oder einem niedrigen Schemel. Der eine Grund ist die bequemere Entnahme des Wassers vermittelt des Gummischlauches, der andere Grund der, daß der Boden des Korbgeflechtes in wenigen Monaten verfault und deshalb beim Tragen des Korbes der Ballon leicht unten durchbricht und zerschellt.

Ein kurzes Resümee der Ausführungen über Seewasser wäre:

Wenn irgendwie möglich, scheue man die paar Mark Mehrkosten für natürliches Seewasser nicht und verwende nur echtes Wasser vom jeweiligen Fangplatze der Tiere. Man hat Garantie für ein Gelingen der Anlage. Zieht man trotzdem das künstliche Wasser vor, so sei die Herstellung genau nach dem verbesserten Rezept von P. Schmalz.

IV. Die Durchlüftung.

Dem Süßwasseraquarienliebhaber ist bekannt, daß für seine Pfleglinge das wichtigste der Sauerstoff ist. Die

¹⁾ In den Aquariengeschäften zum Preis von etwa 2—2,50 Mk. erhältlich.

Fische entnehmen diesen dem Wasser und geben dafür durch Ausatmung Kohlensäure an das umgebende Medium ab. Mit der Zeit ist aber bald der im Wasser vorhandene gelöste Sauerstoff durch die Tiere verbraucht, andererseits die ausgeatmete Kohlensäure so reichlich, daß die Tiere ersticken würden, wenn der Pfleger nicht für Ersatz des Sauerstoffs und für Wegnahme der Kohlensäure sorgen würde. Die Natur selbst gibt ihm nun ein Mittel in Gestalt der Wasserpflanzen in die Hand, welche, ins Aquarium gepflanzt, bekanntermaßen die den Tieren schädliche Kohlensäure aufnehmen, in Kohlenstoff und Sauerstoff zerlegen, den ersteren zu ihrem Aufbau verwenden und den letzteren an das Wasser abgeben.

Im Seewasseraquarium liegen die Verhältnisse bis jetzt insofern nicht so einfach, als wir eine regelrechte Seewasserpflanzenkultur nicht anlegen können. Reicht schon bei einem stark besetzten Süßwasseraquarium die Sauerstoffproduktion nicht aus, so ist dasselbe erst recht bei einem Seewasserbehälter, trotzdem es mit auf Steinen festsitzenden Algen (wir kommen weiter unten noch darauf zurück) beschickt ist, der Fall. Es muß also für anderen Ersatz des von den Seetieren verbrauchten Sauerstoffs gesorgt werden, und dies wird bewerkstelligt durch künstliche Einleitung von Luft in das Aquarium. Man erzielt dabei eine doppelte Wirkung: erstens wird ständig Luft mit dem Aquarienwasser in Berührung gebracht und zweitens findet auf diese Weise eine ständige Wasserbewegung statt, was die natürlichen Verhältnisse des Meeres immerhin etwas nachzuahmen vermag.

Im Laufe der Zeit sind verschiedene Durchlüftungsapparate konstruiert worden, die teils mit komprimierter Luft, teils mit dem Drucke der Wasserleitung arbeiten.

Für einfache Verhältnisse, das heißt kleine Seewasseraquarien bis zu etwa 25 l, genügt im Notfalle der sogenannte Flaschendurchlüfter. Seine Billigkeit und die wirkliche Brauchbarkeit bei ausgezeichnetem Funktionieren ist schon verschiedentlich gerühmt und auch in der „Wochenschrift für Aquarien- und Terrarienkunde“, Jahrg. II, S. 108, von O. Meier beschrieben worden. Die

Herstellung desselben ist sehr einfach und kann in kürzester Zeit von jedermann ausgeführt werden.

Aus einer Drogerie oder einem Glaswarengeschäft verschafft man sich zwei gleich große, etwa 5—6 l fassende, enghalsige Glasflaschen. Ein paar auf diese Flaschen passende Gummistöpsel mit doppelter Durchbohrung liefert ein Gummiwarengeschäft, desgleichen eine Stange Glasrohr von dem Durchmesser, daß es genau in die Löcher der beiden Gummistöpsel paßt, und 2 m Gummischlauch, ebenfalls in der Weite des Glasrohres. In der Fensternische oder an der Wand, der zunächst des Aquariums steht, wird nun in etwa 1,50 m Höhe vom Fußboden ein Eckbrett angebracht, auf das die Flasche A zu stehen kommt (s. Abb. 2).

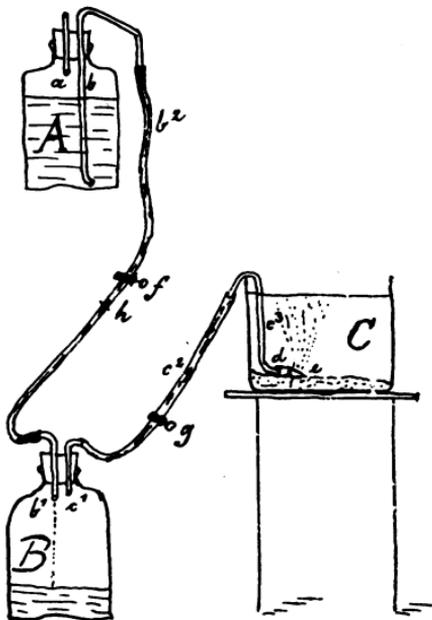


Abb. 2.

Das Eckbrett muß aber ziemlich kräftig sein, damit es die gefüllte Flasche A tragen kann. Schließlich genügt es aber auch, wenn die Flasche auf dem Fenstergesimse oder auf dem Tische, auf dem das Aquarium selbst steht, etwas erhöht aufgestellt wird. Von da führt eine Leitung $b_1, 2, 3$ (b_1 und 3 aus Glas, b_2 Schlauch) zu der am Fußboden stehenden Flasche B. Von dieser Flasche geht eine zweite Leitung $c_1, 2, 3$ bis in das Aquarium (c_1 und 3 Glas, c_2 Schlauch). An der Glasröhre c_3 ist der Luftzerstäuber e aus einem Stück schräg abgeschnittenen spanischen Rohres durch ein Endchen Gummischlauch angebracht (Abb. 3).

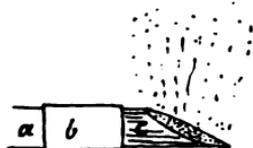


Abb. 3.

Spanisches Rohr läßt häufig die Luft bei großen Poren in zu großen Blasen austreten, was bei einem anderen Zerstäuber, der mir schon gute Dienste leistete, und ebenfalls leicht selbst hergestellt werden kann, nicht der Fall ist. Ein Glasrohr wird über einer Bunsen- oder auch Spiritusflamme in nebenstehende Form gebracht (Abb. 4), das obere Ende etwas ausgezogen und das untere mit einem eisernen Instrument in der Rotglühhitze trichterförmig erweitert.

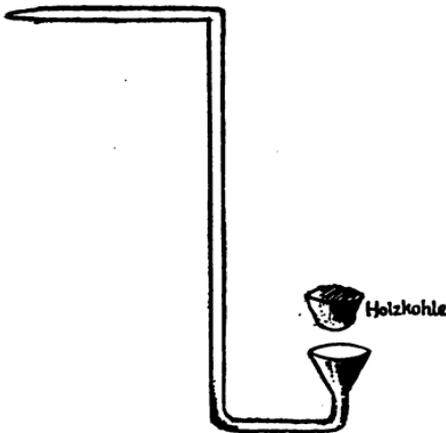


Abb. 4.

Aus gewöhnlicher Holz- oder Bügelkohle wird hierauf ein keilförmiges, in die Trichteröffnung passendes Stück geschnitten und mittels Siegelack in der trockenen Glasröhre befestigt. Holzkohle zerteilt die ausströmende Luft in aller kleinste Bläschen, ohne, wie z. B. Buchsbaumholz, einen starken Druck zu erfordern. Eventuelles Undichtwerden kann mit einem Tropfen Siegelack leicht behoben werden, oder ohne große Mühe ein neues Stückchen Holzkohle eingelegt werden.

Der Betrieb der ganzen Durchlüftung ist nun folgender: Man füllt die obere Flasche *A* mit reinem Wasser, zieht sodann den Gummischlauch b_2 , der an seinem unteren Ende durchgeschnitten, mit einem Stückchen Glasrohr aber wieder verbunden ist, auseinander, saugt an und steckt die beiden Enden dann schnell zusammen. Das Wasser schießt dann in die leere Flasche *B* und nun tritt die durch das einfließende Wasser verdrängte Luft durch die Leitung *c* in das Aquarium und entweicht durch den Zerstäuber *e* in kleinen Perlen in das Wasser. Durch das Glasrohr *a* kann in die Flasche *A* Luft für das abgelaufene Wasser eintreten. (Uebrigens läßt sich der Stöpsel in *A* auch ganz entbehren.) Die Schraubklemme *g* an der Leitung c_2 reguliert den Luftzugang

zum Aquarium. Je mehr der Schlauch c_2 durch die Klammer eingepreßt wird, umso weniger Luft tritt in das Aquarium und desto weniger Wasser fließt aus der Flasche A nach B . Es liegt klar auf der Hand, daß durch diese Schraubklemme eine sehr gute Regulierung des Luftzufflusses erzielt wird und kann man jeden Augenblick die Luftzufuhr nach Belieben verstellen. Flaschen in

der angegebenen Größe genügen bei sehr starker Durchlüftung für 3 Stunden, bei schwächerer aber 12 bis 24 Stunden; man reguliert den Luftaustritt so, daß das Wasser nur eben heruntertropft.

Ist nun das Wasser aus Flasche A bis auf einen kleinen Rest abgelaufen, so preßt man mit den Schraubenklammern G und F die Leitung b_2 und c_2 gänzlich zusammen, nimmt beide Gummistöpsel heraus und wechselt hierauf den Standort der

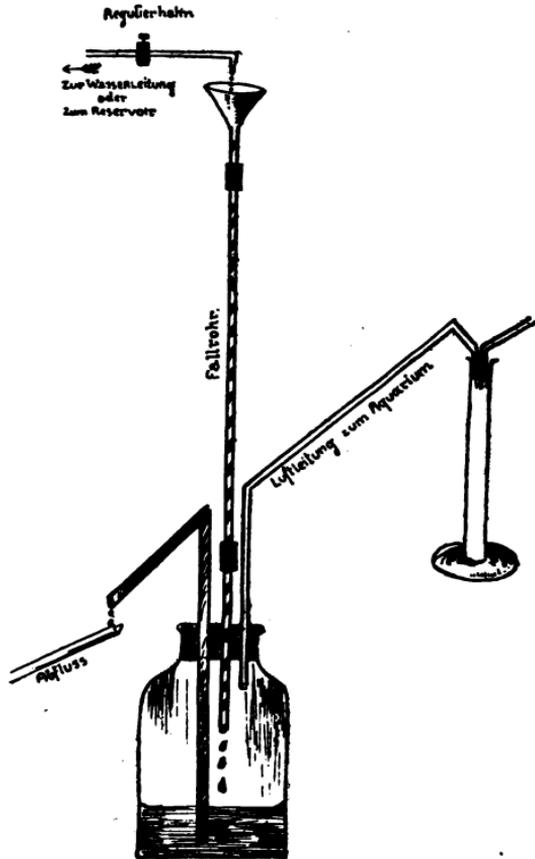


Abb. 5.

Flaschen. Hierauf werden beide Pfropfen wieder aufgesetzt, namentlich der der unteren Flasche recht gut angedrückt und hierauf beide Klemmen wieder geöffnet. Die Durchlüftung beginnt ohne Ansaugen wieder zu arbeiten. Ein erneutes Ansaugen ist nur dann nötig, wenn man aus der oberen Flasche alles Wasser herauslaufen ließ.

Ein anderer, auf ähnlichen Prinzipien beruhender Apparat, der aber eine größere Menge Luft liefert und deshalb für größere Aquarien zu gebrauchen ist, außerdem sehr leicht mit der Wasserleitung verbunden werden kann, ist der „Kloosche Dauerdurchlüfter“ (Abb. 5.) Eine Flasche, — ein weiter Zylinder erfüllt den gleichen Zweck, — mit drei mal durchbohrtem Gummi- oder ebenso luftdicht eingelassenem Korkstöpfel bildet den

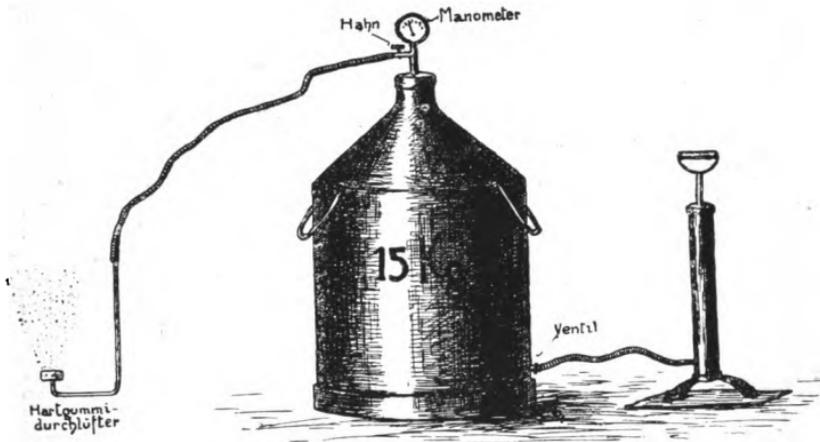


Abb. 6. Fußpumpe
Luftkessel für komprimierte Luft, aus einem Benzinkessel hergestellt.

Hauptbestandteil des Apparates. Von ihr aus führt eine dünne Glasröhre, mit etwa 2 mm lichter Weite aus der halben Höhe der Glasflasche etwa $2\frac{1}{2}$ m hoch an der Wand hinauf bis nahezu unter die Decke des Zimmers; je höher desto besser. Mit kurzen Gummischlauchstücken werden die natürlich höchstens 1 m langen Teile der Röhre verbunden und ganz oben ein kleines, in jedem chirurgischen Geschäft erhältliches Glastrichterchen angesetzt. Hierauf wird, entweder direkt von der Wasserleitung, oder aus einem ganz unter der Decke anzubringendem Reservoir, mittels eines Regulierhahnes Wasser tropfenweise in das Fallrohr geleitet. Jeder Tropfen reißt aber, wenn er, was Hauptbedingung ist, in der Mitte des Trichterchens fällt, eine etwa 3—5fache Menge Luft mit

und führt sie in die Sammelflasche. Hier mündet ein zweites Rohr vom Boden der Flasche aus ins Freie und dient als Abfluß für das überflüssige Wasser. Das dritte Rohr endlich, das dicht unterhalb des Stopfens endigt, führt die Luft ebenfalls durch einen Ausströmungskörper von Kohle oder Bambus in das Aquarium. Zur Vorsicht wird bei *T* ein Zylinder, ein Standglas mit doppelt durchbohrtem Stopfen eingeschaltet, der den Zweck hat, bei einer eventuellen Störung der Anlage sowohl das Eindringen von Süßwasser in das Aquarium, als von Seewasser in die Trennungsf flasche zu verhindern.

Die Wirkung des Apparates ist nun folgende: Durch die herabfallenden Wassertropfen und die mitgeführte Luft entsteht in der Flasche ein Ueberdruck, welcher einerseits das überschüssige Wasser durch das Abflußrohr ins Freie preßt, andererseits Luft durch die Luftleitung zum Aquarium treibt. Da fortwährend Luft und Wasser nachfließt, so wird sich in kurzer Zeit ein Gleichgewicht herstellen, demzufolge Luft und Wasser ebenso rasch durch die getrennten Abflüsse entweichen, als sie zusammen in die Trennungsf flasche eintreten. Auf diese Weise wird der Durchlüfter also fortwährend gleich stark arbeiten.

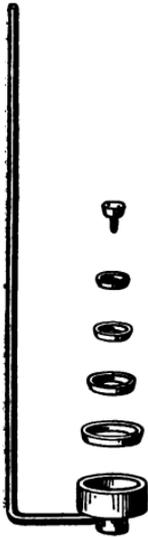


Abb. 7.

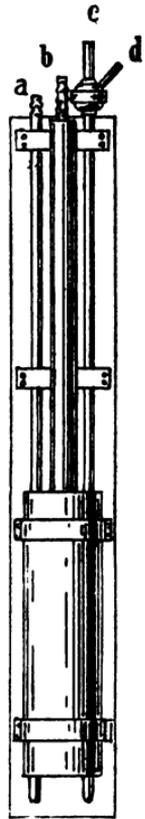


Abb. 8.

Wohl die beliebtesten und verbreitetsten, weil in ihrer Anwendung einfachsten und dauerhaftesten Durchlüftungsapparate sind die sogenannten Luft- oder Windkessel. (Abb. 6.)

In diesen Kessel wird durch ein Ventil mit Hilfe einer Luftpumpe atmosphärische Luft hineingepreßt. Ein Manometer zeigt die Stärke des Luftdruckes in Atmosphären an. Von dem Luftkessel führt eine mit Mikrometerhahn oder Reduzierventil versehene Schlauch- oder

Rohrleitung die Luft zum Aquarium. Ersterer dient zu feinsten Regulierung der ausströmenden Luft, bei Anwendung des Reduzierventils aber strömt dieselbe, einmal eingestellt, auch bei schwächer werdendem Drucke fortwährend gleichmäßig aus dem Ausströmungskörper. Ein sehr solider und dauerhafter Luftverteiler ist der seit längerer Zeit schon im Handel befindliche und allseits anerkannte Durchlüfter aus Hartgummi¹⁾, der besonders

„K.D.A.“

D.R.G.M.

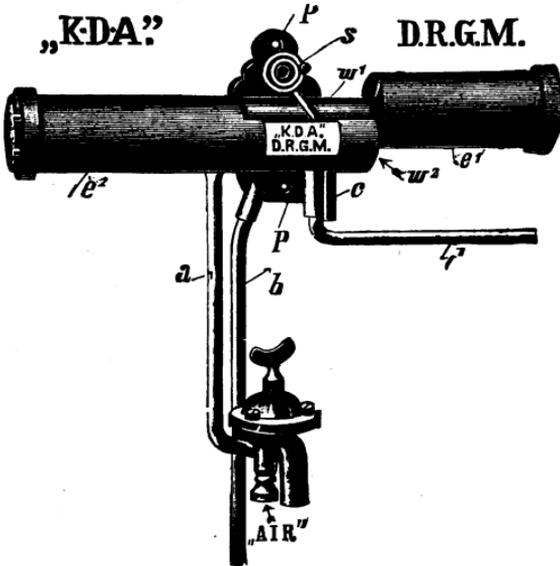


Abb. 9.

für den höheren Druck des Luftkessels geeignet ist, mit 1—5 Ringen, die ineinander passen und nur durch äußerst feine Rillen die Luft entweichen lassen. Der Luftkessel muß jeden Morgen oder Abend, bei mehreren Anschlüssen jedoch mindestens zweimal am Tage (es kommt natürlich sehr auf die Größe des Kessels an!) mit frischer

Luft aufgepumpt werden, was aus begrifflichen Gründen am besten bei geöffnetem Fenster geschieht.

In den letzten Jahren sind noch einige andere Apparate erfunden worden, die mit dem direkten Wasserleitungsdruck in Betrieb gesetzt werden, und eine beliebige Anzahl von Aquarien durchlüften können. Man ist mit diesen Apparaten des lästigen Kesselaufpumpens enthoben. Die drei bekanntesten Systeme sind die von A. Skell, Klempnerei in Dresden (Abb. 8.), dann der in jüngster Zeit viel von sich reden machende und allseitig gelobte „K. D. A.“ (Abb. 9 Kindelscher Durchlüftungs-

¹⁾ A. Dietrich, Berlin.

Apparat) von Kindel & Stössel in Berlin, sowie die ebenfalls automatische Luftpumpe „Zwilling“ von Ing. A. Lindstädt, Berlin (Abb. 10, Durchlüftungs-Apparat System Lindstädt). Die praktische Verwendbarkeit derselben wurde auf verschiedenen Ausstellungen von Aquarien und Terrarien, auf denen sie jedesmal eine ganze Menge von Aquarien gleichzeitig und gleichstark durchlüfteten, ge-

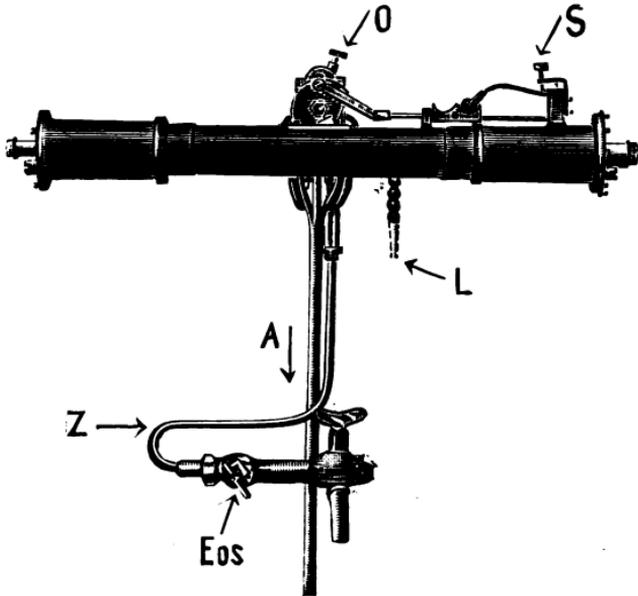


Abb. 10.

nügend erwiesen. Es sollen bis 100 Anschlüsse damit gespeist werden können.

Nicht immer ist es nötig, ein Seewasseraquarium Tag und Nacht gleich kräftig zu durchlüften. Es sind Fälle denkbar, bei welchen eine 12 stündige Durchlüftung des Aquariums ausreicht, ich habe aber auch schon Aquarien gänzlich ohne Durchlüftung gehalten. Es ist dies aber nur unter ganz bestimmten Voraussetzungen denkbar; will man versuchen, ein Aquarium ohne Durchlüftung zu halten, so muß 1. der Wasserstand möglichst niedrig sein um die Sauerstoff-

aufnahme durch die Oberfläche des Wassers möglichst ergiebig zu gestalten, 2. das verwendete Wasser natürlich, oder doch älter und mit niederen Organismen durchsetzt sein, 3. dürfen es nur sehr wenige, kleinere, nicht besonders sauerstoffbedürftige Tiere als Besetzung sein. Zu letzteren zählen eine Anzahl Aktinien, Krabben, Garneelen, Schnecken und die kleinen grünen Seesterne der Adria.

Eine nur teilweise, etwa untertags stattfindende Durchlüftung ist zugänglich, wenn das Aquarium nur schwach bevölkert und die Tiere bereits längere Zeit eingewöhnt sind. Frischgefangene Seetiere sind sehr sauerstoffbedürftig, brauchen deshalb am Anfange starke, ununterbrochene Durchlüftung. Auch im Sommer, wenn das Aquarienwasser warm wird, ist eine längere Unterbrechung der Durchlüftung nicht anzuraten, da das Wasser bei höherer Temperatur lange nicht soviel Sauerstoff aufzunehmen im Stande ist wie bei niedriger, und der aufgenommene Sauerstoff auch leicht wieder an die Luft abgegeben wird. Im allgemeinen jedoch gilt der Lehrsatz: Je wärmer die Temperatur des Wassers ist, desto kräftiger und anhaltender sei die Durchlüftung. Große Tiere brauchen selbstredend ebenfalls eine stärkere Durchlüftung wie kleinere.

Der Ausströmungskörper selbst wird am besten in einer der beiden hintern Aquarienecken, oder ungefähr in der Mitte der Rückwand so aufgestellt, daß er nur wenig aus dem Bodengrunde hervorsieht, damit die in staubförmigen Bläschen ausströmende Luft gezwungen ist, die ganze Höhe der Wasserschicht zu passieren und so auch die untersten Schichten des Aquarienwassers mit der Luft in Berührung kommen. Das in heißem Wasser entsprechend gebogene Rohr des Hartgummi-Durchlüfters geht vom Ausströmungskörper aus an der Kante des Aquariums empor und wird oberhalb des Behälters bei *b* (Abb. 11) durch einen Gummischlauch mit dem Durchlüftungsapparat verbunden. Alle Schlauchverbindungen innerhalb des Seewassers vermeide man nach Möglichkeit; wenn es nicht zu umgehen ist, benütze man recht kurze Stückchen schwarzen Patentgummischlauches, sieht diese

häufig nach und erneuert sie, wenn sie undicht zu werden beginnen.

Bei Aquarien von mehr als 100l ist die Durchlüftung mittels eines Luftstrahles in der Regel nicht genügend; man bringt dann Ausströmungskörper an zwei verschiedenen Ecken des Behälters an und verzweigt durch Einschaltung eines T-artigen Dreiwegstückes die vom Apparat kommende Luftleitung nach zwei Richtungen.

Mit wenigen Worten wäre also der Sinn der Durchlüftungsfrage: Ein gut funktionierender Durch-

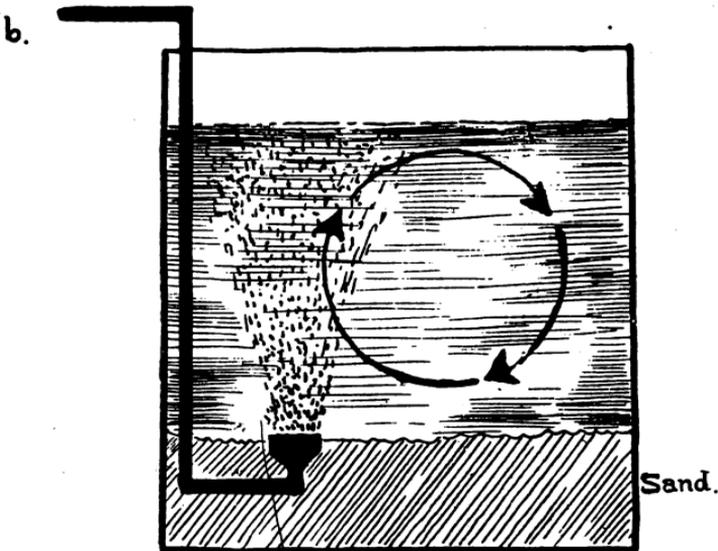


Abb. 11.

lüftungsapparat ist ein notwendiges Hilfsmittel zur Seetierpflege. Aquarien ohne Durchlüftung bleiben Versuchsaquarien. Für kleine Aquarien genügt ein selbst herzustellender Flaschen- oder Tropfdurchlüfter, für größere Behälter der Durchlüftungsapparat mit Luftkessel und für mehr als drei Anschlüsse ein mit Wasserdruck arbeitender Apparat.

Bei der Durchlüftung selbst ist zu berücksichtigen: Frischfänge und größere Seetiere, ebenso alle

Tiere bei steigender Temperatur des Aquariengewässers, benötigen starke, ununterbrochene Durchlüftung.

V. Die Aufstellung des Behälters.

In fast jeder Anleitung zur Einrichtung eines Seewasseraquariums lesen wir ungefähr wörtlich: „Müssen wir dem Süßwasseraquarium den hellsten und schönsten Platz im Zimmer überlassen, so ist dies bei einem Seewasseraquarium nicht der Fall; wir können es aufstellen, wo wir wollen, in jeder geeigneten Ecke des Zimmers!“ — das ist gänzlich unrichtig und unzweckmäßig, ja sogar naturwidrig! Ein Seewasseraquarium braucht ebenso Licht, wie ein Süßwasseraquarium; es muß sogar hell aufgestellt werden! Was diese verkehrte Anschauung und Anweisung hervorgerufen haben mag, ist leicht zu erklären: Erstens der Mangel an Pflanzen im Seewasserbehälter, deretwillen man ja schon das Süßwasseraquarium so nah dem Fenster rückt, und zweitens weil man annahm, die in den „Tiefen der Meere hausenden“ Tiere lieben einen düsteren, dunklen Wohnort. Die meisten, ja nahezu alle unsere Seetiere, die wir im Aquarium halten, sind aber Strandtiere und leben sämtlich in nur geringen Tiefen. Einige derselben ziehen direkt Licht der Dunkelheit vor, und nur wenige sind es, die tatsächlich dunkle Stellen im Behälter zu ihrem Lieblingsaufenthalt auserwählen. Wie wir oben schon ausführten, ist aber auch unser Hauptaugenmerk auf die Ansiedlung der Mikroflora neben der Mikrofauna gerichtet. Wie aber soll sich eine Flora entwickeln, wenn wir ihr das Lebens- element, das Licht, vorenthalten? Alle grünen und roten Algen, die nützlichsten und schönsten der pflanzlichen Gebilde entwickeln sich nicht anders, als unter dem Einflusse des Lichtes.

Von dieser Erkenntnis ausgehend, die durch praktische Versuche vollauf bestätigt wurde¹⁾, werden wir also auch

¹⁾ So vom „Wasserstern“, Verein für biol. Aqu.- und Terr.-Kunde, Augsburg, von Oberlehrer W. Köhler, Tegel, und Dr. P. Kammerer, Wien.

dem Seewasseraquarium einen Platz am Fenster einräumen. Kleine Behälter stellt man am besten auf das Fensterbrett selbst, größere, auf Tischen stehende, vielleicht 50—80 cm vom Fenster entfernt. Um aber auch solchen Tieren, die dennoch ein etwas dunkleres Plätzchen haben müssen, entsprechende Lebensbedingungen zu geben, kann man leicht durch die Anordnung der Felspartien im

Aquarium Verstecke und dunkle Ecken schaffen. Vorzuziehen wäre vielleicht bei größeren Behältern eine solche Aufstellung an der Seite eines Fensters, bei der nur die Hälfte des Aquariums das Fenster, die andere Hälfte die an das Fenster anstoßende Wand als Rückseite hat. (Abbildung 12.) Die best geeigneten Fenster für die Aufstellung des Aquariums sind die nach Osten oder Nordosten zu liegenden. Ist man gezwungen, den Behälter an der West- oder Südseite aufzustellen, so ist unbedingt eine starke Ablendung der Sonnenstrahlen erforderlich.

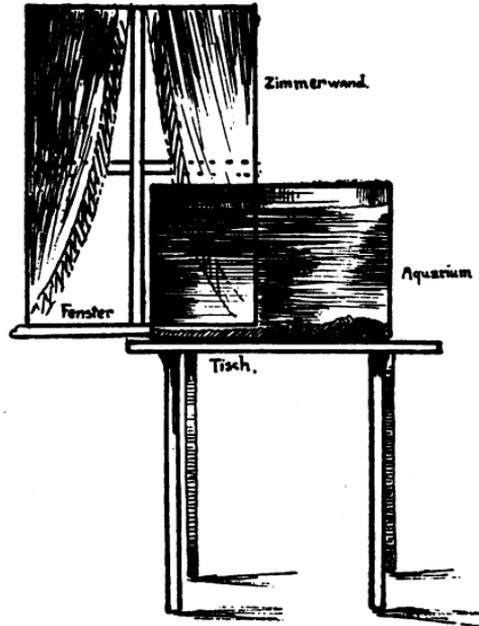


Abb. 12.

Licht, ja sogar Sonne und viel Licht ist, wie aus obigen Ausführungen hervorgeht, nur wünschenswert und zweckmäßig, jedoch zuviel Licht, zuviel Sonne namentlich, kann die unangenehmsten Folgen nach sich ziehen. Ich selbst versuchte zweimal, veranlaßt durch die Erkenntnis der Notwendigkeit einer starken Lichtquelle für das Seewasseraquarium, einen Behälter gänzlich ohne Ablendung auf einer Veranda, die auf 3 Seiten Glas hat, aufzustellen. Und beidemal erzielte ich den gleichen Effekt: die Sonne und die überaus günstigen Lichtverhältnisse beförderten

so sehr das Wachstum einer kleinen schwimmenden, grünen Alge, daß nach kurzer Zeit das ganze Seewasser in eine völlig undurchsichtige grüne Brühe verwandelt worden war — die grüne Wasserblüte, genau wie sie in unseren Süßwasseraquarien unter gleichen Verhältnissen auftritt. Diese außergewöhnliche Vermehrung der Algen ist nun an und für sich nicht gefährlich, zeugt eher von der Güte und Brauchbarkeit des Wassers, allein es ist für den Besitzer des Aquariums keineswegs angenehm von seinen Tieren gar nichts zu sehen. Auch ist es in diesem Falle unmöglich, festsitzende Tiere, Aktinien, zu füttern, Futterreste zu entfernen, sterbende oder tote Tiere zu entdecken. Hat man, wie das stets der Fall sein soll, genügend Reservewasser, so wird das ganze Aquarium entleert, der Felsen, Sand und Steine tadellos gereinigt und mit stark verdünnter Salzsäure abgespült, dann aber sorgfältig auch wieder von Salzsäure gereinigt. Die Tiere kommen zuvor 24 Stunden in frisches reines Wasser, und erst hierauf in das ebenfalls mit neuem Wasser versehene, an anderem Platze aufgestellte oder stark abgeblendete Aquarium. Das grüne Wasser muß im Ballon mindestens einige Monate im dunkeln Keller stehen bis die Algen abgestorben und zu Boden gesunken sind, das Wasser selbst wieder klar ist.

Die Abblendung sehr hell stehender Aquarien, namentlich der kleineren, die wir am Fensterbrett aufzustellen rieten, geschieht in der Weise, daß 1—3 der dem Lichte zugekehrten Seiten mit schwach lichtdurchlässigem, grünem oder graublauem Papier abgedeckt werden, und nur den von oben einfallenden Sonnenstrahlen der Zutritt gewährt wird. Es wird dadurch auch ein sehr hübscher dekorativer Effekt erzielt, da die unterseeische Landschaft am natürlichsten durch oben einfallendes Licht wirkt. —

Also wie gesagt: Die Aufstellung sei möglichst hell; jedoch muß an sehr sonnigen Fenstern dem Ueberfluß an Licht durch Abblendung energisch entgegen gearbeitet werden. Bei grün gewordenen Aquarien wechsle man nach Tunlichkeit den Standort des Behälters und nehme eine gründliche Reinigung vor.

Bei Glasaquarien versäume man nicht, dieselben auf eine weiche Unterlage von Filz etc. zu stellen, da dann die Gefahr eines Bruches auf ein Minimum herabgedrückt wird. —

VI. Temperatur des Seewassers.

Auch über die Temperatur des Wassers herrschte noch vor nicht allzuviel Jahren eine von der jetzigen total abweichende Ansicht. Man findet in diesem und jenem Lehrbuch die Anweisung, die Temperatur des Wassers beileibe nicht über $10-12^{\circ}$ R. steigen zu lassen. An heißen Tagen wären am besten mit Eisstücken und Salz gefüllte Krüge in das Aquarium zu hängen, oder das ganze Becken in einen dreiseitigen Blechkasten zu stellen, der Zwischenraum zwischen ihm und den beiden Seitenscheiben sowie der Rückscheibe mit Sägespänen oder anderen schlechten Wärmeleitern auszustopfen etc. Einer rät gar, das Aquarium die heiße Jahreszeit über im kühlen Keller aufzustellen und anderes mehr. Es sind dies alles Dinge, die wir heute als direkt lächerlich finden; jedoch entspringt der Gedanke, alle möglichen Mittel zur Herabsetzung der Wassertemperatur zu erfinden, einer ganz vernünftigen Logik. Wie ich auch in vorliegendem Hefte früher schon erwähnte, gibt das Wasser aufgelöste Gase bei höherer Temperatur leichter und schneller wieder an die Luft ab, wie bei niedrigerer; wie jede andere Flüssigkeit vermag das Wasser in der Kälte überhaupt mehr Gase zu binden wie in der Wärme. Warmes Bier z. B. gibt unter starkem Aufschäumen viel von der gebundenen Kohlensäure ab, es „treibt“, sehr kaltes dagegen hat meist gar keine „Blume“, es hält die Kohlensäure fest. Ebenso ist es beim Seewasser; kühles bindet leichter und mehr von dem durch den Durchlüfter zugeführten Sauerstoff, den die Tiere dem Wasser mittels ihres Atemapparates wieder entziehen. Ist dagegen das Seewasser warm, so wird aus der durchströmenden Luft nur ein kleiner Teil des Sauerstoffs aufgenommen, der andere wird rasch wieder abgegeben. Daher das Bestreben älterer See-

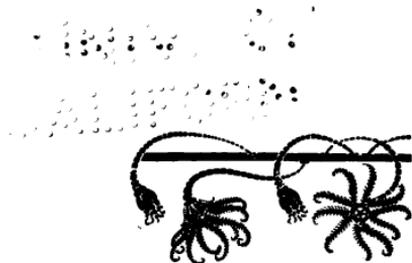
wasseraquarianer, die Temperatur des Seewassers herabzudrücken. — Heute nun stehen wir, ich möchte fast sagen, auf dem gegenteiligen Standpunkt. Wir wünschen für viele Tiere geradezu Wärme, begegnen aber dem Sauerstoffverlust dadurch, daß wir mit steigender Wassertemperatur entsprechend kräftiger durchlüften.

Wie wir bei der Haltung von Süßwasserfischen wissen, daß bei tropischen und subtropischen die Wassertemperatur nicht unter ein bestimmtes Minimum sinken darf, andererseits bei unsern heimischen Kaltwasserfischen nicht über ein Maximum steigen soll, so haben wir uns natürlich auch bei unsern Seetieren hinsichtlich der Temperatur an gewisse Grenzen zu halten. Es ist nun von großer Wichtigkeit, zu wissen, daß fast alle Seetiere bei guter, ununterbrochener Durchlüftung höhere Temperaturen besser ertragen als zu niedrige. Es gilt dies namentlich von den Tieren, die wir von den warmen Küsten des Mittelmeeres beziehen und bei denen wir auch im Winter die Temperatur nicht unter 10° C. sinken lassen dürfen. Uebrigens sieht jeder aufmerksame Beobachter und Pfleger selbst den Unterschied, den der Stand der Tiere z. B. der Seerosen und Röhrenwürmer bei stark gesunkener und wiederum bei höherer Temperatur zeigt. Nordseetiere sind etwas unempfindlicher in dieser Hinsicht, obgleich auch sie eine mittlere Temperatur von etwa 16° C. lieben, dagegen ebenfalls höhere Temperaturen leicht aushalten; ich selbst fand in den Watten der Nordsee von der Ebbe zurückgelassene flache, sonnendurchglühte Lachen mit Temperaturen bis zu 30° C., in denen sich Krabben, Garneelen, Grundeln, Seenadeln, Fludern, Muscheln, Schnecken etc. tummelten.

Ein Seewasseraquarium soll im Winter immer im geheizten Zimmer stehen, wenn wärmebedürftige Fische oder Tiere der Adria, zum Beispiel Seepferdchen, in ungeheiztem Zimmer gehalten werden sollen, so wäre eine Heizung des Behälters unbedingt erforderlich. Hier sind die heizbaren Glasaquarien angebracht, wenn man nicht vorzieht, einfach Bodengrund-Heizung anzuwenden. Man stellt Glasaquarien auf ein flaches mit Flußsand gefülltes Blech, und setzt die Lampe darunter. In der Regel

stehen aber Seewasseraquarien doch in geheizten, bewohnten Räumen. —

Die Temperatur des Wassers im Seewasseraquarium sei durchschnittlich also 15—16° C., bei Tieren der Adria eher höher als niedriger. Man beachte, daß zu niedrige Temperaturen gefährlicher sind, wie die hohen und versäume in letzterem Falle nicht, den Durchlüftungsapparat kräftiger arbeiten zu lassen. —



Aquarien

Terrarien, sämtliche Aquarien-Behelfe, Durchlüftungs-Apparate, Heiz-Aquarien, Aquarien-Tische und -Gestelle, Wasserpflanzen, Fischfutter etc. liefert in größter Auswahl

äußerst billig

A. Glaschker, Leipzig 25/23

Durchaus reelle und prompte Bedienung.

Größtes und leistungsfähigstes Versandhaus
für Aquarien und alle verwandten Artikel.

Katalog mit 160 Abbildungen gratis und postfrei.

Paul Matte

Steglitzerstr. 11 Lankwitz bei Berlin

Personenverkehr: Berlin—Potsdamer Ringbahnhof bis Station
Südende oder Elektrische Straßenbahn: Behrenstraße—Tempel-
hof—Lankwitz—Ecke Steglitzerstraße.

Spezialzüchterei fremdl. Zierfische,

sowie

winterharte Wasserrosen.

Täglich Eingang von Neuheiten.

==== Preisliste gratis. ====

Vereinigte Zierfisch-Züchtereien

Inh.: Berta Kuhnt

in **Conradshöhe** bei Tegel-Berlin

Fernsprecher: Berlin, Amt Tegel Nr. 82.



**Spezialität: Schleierschwänze,
Himmelsaugen, Teleskopen, Eier-
fische. Kulturen von winterharten
sowie indischen Seerosen.**



**Grösste Auswahl seltenster Fisch-
neuheiten und Wasserpflanzen.**



**Illustr. Prachtkatalog mit 2 vierfarbigen
● Drucktafeln auf ●
Kunstdruckpapier: „Die schönsten Importen des Jahres“.
Preis: 0,60 M., Ausland 0,70 M., inkl. Porto.**

**Illustr. Nachtrag mit 54 verschiedenen Fisch-
abbildungen, darunter die
neuesten Importen des Jahres 1908. Preis: 0,35 M.,
Ausland 0,40 M., inkl. Porto.**



**Die Züchtereien besitzen über 140 verschiedene Arten
exotische Zierfische u. 60 Arten winterharte Seerosen.
Vorratsliste auf Wunsch gratis.**



Wirkungsvolle

Plakate

für Aquarien-
und Terrarien-Ausstellungen

im Format 71 × 112 cm mit
freiem Raum zum Eindruck des
gewünschten Textes; ferner

künstlerisch ausgeführte

Diplome

zu Prämierungen, in Viel-
farbendruck, Format 39 × 51 cm

empfehlen zu angemessen billigen Preisen

Gustav Wenzel & Sohn
Braunschweig.

Muster und Preise nach Angabe der be-
nötigten Anzahl stehen gern zur Verfügung.



Aquarien-Institut Reptilien-Haus

Scholze & Pöttschke

Alexanderstr. 28a **BERLIN** Alexanderstr. 28a

Größtes Versandgeschäft dieser Branche.

Steter Eingang von Neuheiten
in Aquarien- und Terrarientieren, Wasserpflanzen.

Aquarien und Terrarien
in jeder Ausführung, auch nach Angabe.
Hilfsmittel zur Fisch-u. Reptilienpflege.

Alleinige Vertreter der grössten Importfirma O. EGGELING, New-York.
Eigene Sammler in allen Erdteilen.

Neue Ausgabe des

Prachtkatalog

(Nachschlagebuch für Anfänger)

500 künstlerisch ausgeführte Abbildungen von Reptilien,
Amphibien, Fischen, Pflanzen, Behältern und Hilfsmitteln,

224 Seiten stark in bestem Kunstdruckpapier

Angabe des Futters, der besten Haltung, Größe, Heimat,
Wärmebedürfnis usw. jedes einzelnen Tieres.

Preis des 500 g schweren Kataloges inkl. Porto 1,25, Ausl. 1,45 M.

Vorratslisten gratis.

Bitten anzugeben, ob Reptilien-, Fisch-, Pflanzen- oder
Behälter- und Hilfsmittelliste gewünscht wird.

Schmiedeeiserne
Aquariengestelle

in äusserst solider, eleganter Ausführung
— liefert zu den billigsten Preisen —

Albert Franck, Kunstschlosserei
Speyer a. Rh.

Preisliste gratis und franko.

Aquarien- und
Terrarien-Industrie
KARL MENZ

Spenglermeister Wien X Landgutgasse 33

Eigene Erzeugung von
Aquarien, Terrarien, Terraaquarien,
auch heizbar, sowie **Durchlüftungs-**
apparate mit und ohne Reduzierventil.

Ständige Ausstellung von besetzten Süß- u. Seewasseraquarien.

Illustrierte Preiskurante gegen Rückporto.

Aquarium „NATURA“

mit dem

**Zirkulations-Heizungs- und
⊠ Durchlüftungs-Apparat ⊠**

**Ist weltbekannt als das beste aller heiz-
baren Aquarien.**

Kein anderes System bietet den Fischen in gleichem Maße alle Lebensbedingungen wie in der freien Natur.

Zahlreiche Anerkennungen!

**Heizlampe „Automat“ und „Natura“-
Heizlampe für Spiritusgas.**

Thermostaten für biologische Forschung und Bakterienzucht.

**Aquarien - Heizschränke.
Aquarien-Hülfartikel.**

Neuheit:

Glasaquarien mit „Natura“-Heizung

Preislisten umsonst.

**Carl Walter, Zeuthen (Mark)
Aquarien-Fabrik.**

Goldfische, Goldorfen, Silberorfen,
 Wetterfische, Bitterlinge, Sonnenfische, Stein-
 barsche, Zwergwelse, Spiegelkarpfen, grüne
 Schleien, Laubfrösche, Schildkröten,
 Aquarien, Terrarien, Frosch-
 häuser, Grotten, Fisch-
 futter, Fischnetze

== Preisliste gratis und franko ==

WILHELM GRASSL

== Goldfischzucht ==

DACHAU bei München

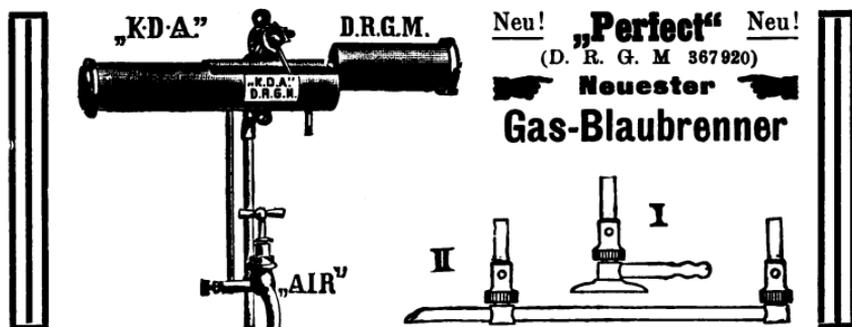
gegründet 1871

Kindel & Stössel, Berlin SW. 13
 Alexandrinenstraße 8.

Ausführung kompletter Durchlüftungs-Anlagen

jeder Größe für

Zuchtanstalten, Institute u. Ausstellungen unt. Garantie



Prämitiert mit nur höchsten Auszeichnungen auf allen beschickten Ausstellungen.

„K. D. A.“ (Kindelscher Durchlüftungs-Apparat), Lufthahn und Leitung „Air“,
 sowie unsere **Buxbaum-Ausströmer** mit auswechselbarem Kopf (auch in Hart-
 gummi für Seewasser) und die neuen Gas-Blaubrenner „**Perfekt**“ und „**Air**“ er-
 geben die allseitig anerkannten **besten Durchlüftungs- und Heizungs-
 anlagen** der Gegenwart.

== Prospekte mit Preisliste kostenlos zur Verfügung. ==



Chanchito, seine Jungen führend.

Wasserpflanzengärtnerei und Zierfischzucht
von
Wilhelm Harster, Speyer a. Rhein.

— Preisliste auf gef. Verlangen umsonst. —

Glas=Aquarien

==== rein weiß ====

in ca. 40 Größen auf Lager.

====
Preisliste auf Verlangen portofrei.
====

Ernst Ehl, Köln a. Rh.



Piscidin (gesetzl. geschützt) ist das beste Futter der Neuzeit, welches von allen Aquarienfischen begierig gefressen wird, sichert Erfolg in der

Aufzucht von Fischbrut, zeitigt überaus günstiges **auffallend rasches Wachstum**, verursacht keine Wassertrübung und ist jahrelang haltbar. Durch die Verschiedenheit der Korngrösse ist der Liebhaber in den Stand gesetzt, seinen Pfleglingen die ihnen zusagende Körnung verabfolgen zu können. Ferner ist das Futter im Verbrauch sehr sparsam, da nichts im Wasser, weil zu grosse oder zu kleine Brocken, verdirbt.

Zu haben in Blechdosen à 1/1 1/2 1/4 1/10 1/20 Liter Inhalt
Ladenpreise M. 4. — 2,25 1,20 0,50 0,25 Die 1/20-Dosen liefere nur an Wiederverkäufer.
dafür sind:

Wiederverkäufer erhalten hohen Rabatt.

Verlangen Sie Prospekt vom Erfinder Chemiker **G. Haberlé, Hamburg 23.**

Wo nicht erhältlich, versende nur gegen **Voreinsendung** von 1,60 Mark (Postanweisung kostet 10 Pfg.) 3 Dosen à 1/10 Liter franko als eingeschriebenes „Muster ohne Wert“

System Lindstädt

Prämiiert
≡ I. Preis ≡
Hamburg 1908.



Ausführung
kompletter Anlagen
jeder Grösse.

Vollkommenster Durchlüftungapparat der Gegenwart.

Illustrierte Preisliste über diverse Durchlüftungsartikel gratis.

A. LINDSTÄDT, Berlin

Dresdenerstraße 18.

UNIVERSITY OF CALIFORNIA LIBRARY
BERKELEY

Return to desk from which borrowed.
This book is DUE on the last date stamped below.

Biology Library

DEC 12 1950

LD 21-100m-9,'48(B399s16)476

Müllegger

42704

QH68
M8
v.1

Das Seewasseraquarium.

FEB 5 1923 ZOOLOGY DEPT. *1223*

240434

UNIVE

.RARY

